

501.37892X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC564 U.S. PTO
09/452149
12/01/99

Applicant(s): Yoko IKEDA, ET AL.

Serial No.:

Filed: December 1, 1999

Title: INSPECTING METHOD, INSPECTING SYSTEM, AND
METHOD FOR MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICES

Group:

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

December 1, 1999


Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the
applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on
Japanese Patent Application No.(s) 10-341991 filed December 1,
1998.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP



Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621

CIB/rdh
Attachment
(703)312-6600

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc564 U.S. PTO
09/452149

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年12月 1日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第341991号

出 願 人
Applicant(s):

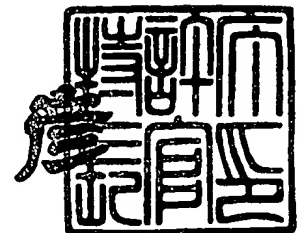
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆



【書類名】 特許願

【整理番号】 D98010441A

【提出日】 平成10年12月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/00

【発明の名称】 検査方法、検査システムおよび電子デバイスの製造方法

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

【氏名】 池田 洋子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

【氏名】 小西 潤子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

【氏名】 岩田 尚史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

【氏名】 高木 裕治

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

【氏名】 小原 健二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地株式会社日立製作所生産技術研究所内

作所生産技術研究所内

【氏名】 中垣 亮

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市市毛 882 番地株式会社日立製作所
計測器事業部内

【氏名】 磯貝 静志

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市市毛 882 番地株式会社日立製作所
計測器事業部内

【氏名】 小沢 康彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 検査方法、検査システムおよび電子デバイスの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークにおける複数個の画像を撮影する撮像装置と、

該撮像装置が撮像した撮像画像を記憶する記憶手段と、該記憶手段が記憶した複数個の撮像画像を表示する第一のエリアと該撮像画像の特徴に応じて分類する複数個の第二のエリアとを有する表示手段とを有し、該複数個の撮像画像を該第一のエリアから該当する該第二のエリアへ画面上で移動させて該複数個の撮像画像を該第二のエリアに分類できるように構成した解析ユニットを備えたこと特徴とする検査システム。

【請求項 2】

複数個の撮像画像を記憶する記憶手段と、該記憶手段が記憶した撮像画像を表示する第一のエリアと該撮像画像の特徴に応じて分類する複数個の第二のエリアとを有する表示手段とを有し、該複数個の撮像画像を該第一のエリアから該当する該第二のエリアへ画面上で移動させて該複数個の撮像画像を該第二のエリアに分類できるように構成したことを特徴とする解析ユニット。

【請求項 3】

電子デバイスとなるワークを処理する製造装置と、該製造装置の処理したワークを検査する検査装置と、該ワークの画像を撮影できる撮像装置と、該撮像装置の撮像した撮像画像を記憶する記憶手段と該記憶手段が記憶した撮像画像を表示する第一のエリアと該撮像画像の特徴に応じて分類する複数個の第二のエリアとを有する表示手段とを有しかつ該複数個の撮像画像を該第一のエリアから該当する該第二のエリアへ画面上で移動させて該複数個の撮像画像を該第二のエリアに分類できるように構成した解析ユニットとを用い、該解析ユニットから得られた情報を用いて該製造装置の配置された製造ラインを管理してワークを処理することを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子デバイスなどの製造ラインに適用される解析ユニットや検査システムやその検査システムを用いた製造方法に係り、特に検査した結果の画像を効率よく分類することで、不良解析時間の短縮し、製造効率向上や早期の歩留まりの向上を可能とする解析ユニットや検査システムやその検査システムを用いた製造方法に関する技術である。

【0002】

【従来の技術】

半導体を代表とする電子デバイスは、基板となるウエハに対して露光、現像、エッチング等の複数の処理工程を繰り返すことにより形成されている。一方、この複数の処理工程の内、ある処理工程において処理されたウエハは、必要に応じて異物検査装置や外観検査装置やSEMなどの検査装置により、ウエハに付着した異物や外観不良の位置、大きさ、個数、種類、等（これを総称して以下、欠陥とする。）の情報や、ワークの加工寸法等の情報が収集されている。全ての検査データは通常検査装置からネットワークを介した解析システムに送られ、管理・解析されることが、月刊Semiconductor World 1996.8 の 88、99、102ページに記載されている。

【0003】

また、複数の処理工程では欠陥の発生原因を特定するために電子顕微鏡等を使用して欠陥の画像を取得し、実際の欠陥の形、大きさの分類作業を行っている。この分類作業はパソコンなどの画面上で目視により行われており、欠陥の大きさ・形等に基づいて撮像した欠陥の画像を類似の欠陥群に分類している。なお、撮像される欠陥は、前工程の欠陥の分布や欠陥のウェーハマップを参照して数点／ウェーハを人手により決められたり、欠陥画像の自動取得機能(ADR: Automatic Defect Review)により1時間当りに数100欠陥の画像を自動で取得されたりしているが、いずれにせよ取り扱う撮像画像数は増加する傾向にある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、分類作業におけるユーザインターフェース(画面表示)は十分には検討されていない。このため、多数の撮像画像を効率良く分類することが困難であり、分類作業時間に膨大な時間が必要であるばかりか、解析精度も低下する傾向にあった。今後、さらに撮像する画像数が増加することが予想され、分類作業の使い勝手を向上させて分類作業時間を短縮することは本分野における重要な課題であった。また、分類作業の長期化は、フィードバック作業の遅滞を招き、製造ラインの歩留り向上の大きな妨げとなる可能性があった。

【0005】

本発明の目的は、ユーザインターフェースの改善によって、解析時間の短縮および解析精度を向上することにある。また、これによって製造ラインの歩留まりを向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、ワークにおける複数個の画像を撮影する撮像装置と、該撮像装置が撮像した撮像画像を記憶する記憶手段と、該記憶手段が記憶した複数個の撮像画像を表示する第一のエリアと該撮像画像の特徴に応じて分類する複数個の第二のエリアとを有する表示手段とを有し、該複数個の撮像画像を該第一のエリアから該当する該第二のエリアへ画面上で移動させて該複数個の撮像画像を該第二のエリアに分類できるように構成した解析ユニットを備えたものである。

【0007】

また、複数個の撮像画像を記憶する記憶手段と、該記憶手段が記憶した撮像画像を表示する第一のエリアと該撮像画像の特徴に応じて分類する複数個の第二のエリアとを有する表示手段とを有し、該複数個の撮像画像を該第一のエリアから該当する該第二のエリアへ画面上で移動させて該複数個の撮像画像を該第二のエリアに分類できるように構成したものである。

【0008】

また、電子デバイスとなるワークを処理する製造装置と、該製造装置の処理したワークを検査する検査装置と、該ワークの画像を撮影できる撮像装置と、該撮像装置の撮像した撮像画像を記憶する記憶手段と該記憶手段が記憶した撮像画像を表示する第一のエリアと該撮像画像の特徴に応じて分類する複数個の第二のエリアとを有する表示手段とを有しかつ該複数個の撮像画像を該第一のエリアから該当する該第二のエリアへ画面上で移動させて該複数個の撮像画像を該第二のエリアに分類できるように構成した解析ユニットとを用い、該解析ユニットから得られた情報を用いて該製造装置の配置された製造ラインを管理してワークを処理するものである。

【0009】

この場合において、画像の分類は、必ずしも画像の実体を伴う必要はなく、分類情報として保持することで、解析に必要なデータをより効率よく加工、準備することもできる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面により詳細に説明する。

【0011】

図1は、解析ユニットの有するPC(パーソナルコンピュータ)の中で、撮像した欠陥画像の表示／分類機能を示した図である。

【0012】

図において、101はPCの表示画面を示している。151は撮像した欠陥画像の内、分類作業を行っていない画像を表示するための未分類画像表示エリアを示している。102は未分類画像表示エリア151において撮像した欠陥画像の1つ1つである。152から155は欠陥画像を分類するための分類エリアである。103から106は分類エリア152から155の特徴量をもつ欠陥画像である。例えば103は白くて丸い特徴をもつ欠陥の画像、104は黒くて丸い欠陥の画像、105は長細い欠陥の画像、106は大きな欠陥の画像を示している。107は所定の処理を実行させるための処理用ボタンである。図1からも分か

るように本実施の形態に於いては、欠陥画像を分類するための分類エリアを画面上に設けるとともに、その代表的な画像や分類済みの画像を画面上に表示させるように構成されているので、撮像した欠陥画像を分類させる場合に多数の複雑な形状の欠陥画像が表示されていたとしたも、ユーザは類似の形状を示す最適な分類エリアに欠陥画像を移動させるだけで良いので、容易にかつ迅速に分類作業をすることができる。特に画面上においてマウスなどを用いたドラッグアンドドロップにより分類作業ができるので、表示画面において全ての欠陥画像を眺めながら分類作業ができ、全ての欠陥画像を相対的に比較しながら分類作業が行え、その操作性は極めて良い。この詳細動作については後述する。

【0013】

図2は、本発明を実現するシステム構成図の一形態である。

【0014】

図において、201は検査／撮像装置、202は記憶装置、203、204は表示／解析装置、205は統括コンピュータ、210は工場内LAN等のネットワークである。記憶装置202は、検査／撮像装置に接続されていても良いし、ネットワーク上の別の機器、例えば検査／撮像装置201に接続されていても良い。なお、図1に示すような表示／解析機能は検査／撮像装置201に搭載したり、検査／撮像装置201と接続するコンピュータに搭載したり、物理的に場所の離れた事務所等の表示／解析装置204に搭載することもできるが、本実施例では表示／解析装置203にその機能を搭載する。また、図示していないが、検査／撮像装置201は複数台設置されていても良く、この場合統括コンピュータ205は、設定および調整した特徴量を各検査／撮像装置201に配布することが可能である。これにより各検査／撮像装置201において分類の際の特徴量の標準化を図ることができる。特徴量の設定および調整については後述する。

【0015】

図3に図2に示す検査システムにおける分類作業フローを示す。

【0016】

まず、検査／撮像装置201が1枚のウエハにおいて100～300個の欠陥の画像を撮像する(ステップ100)。撮像した欠陥画像は、ウエハ上における欠

陥の座標とその欠陥画像とを対応づけて一時的に検査／撮像装置 201 の有するメモリに記憶される(ステップ 101)。

【0017】

次に検査／撮像装置 201 はメモリに記憶された撮像画像の特徴量を算出する(ステップ 102)。例えば、撮像画像の大きさ、色、形状などがどのくらいの数値であるかを算出する。

【0018】

撮像画像の特徴量が算出されると、図 4 のようなデータフォーマットを作成し、記憶装置 202 へ送信する(ステップ 103)。図 4 に示すデータフォーマットでは、欠陥の座標、作業日時、対応する撮像画像名、特徴量その他、その撮像画像が分類された場合の情報を示す分類カテゴリが記述できるように構成されている。この場合、まだ撮像画像の分類作業は行われていないので分類カテゴリには未分類を示す情報が記述されている。なお、撮像画像などの検査結果を直接、記憶装置 202 へ送信し、記憶装置 202 において前述の特徴量の算出やデータフォーマットの生成を行うように構成してもよい。また、検査／撮像装置 201 において撮像画像の特徴量の算出までを行うように構成してもよい。

【0019】

このようにして記憶装置 202 では、各ウエハ毎にまとめられた撮像結果が順次記憶されていく。

【0020】

さて、ユーザが撮像結果の分類作業を行う場合、まず表示／解析装置 203 は記憶装置 202 から前述の図 4 に示す撮像結果を取得する(ステップ 104)。例えば、表示／解析装置 203 に分類作業を行いたいウエハ番号などの識別情報を入力し、該当する撮像結果を記憶装置 202 から取得するように構成する。

【0021】

撮像結果を取得した表示／解析装置 203 では、未分類画像表示エリア 151 に撮像した欠陥画像を表示する(ステップ 105)。図 5 はその表示例であり、様々な形状、大きさ、色の 20 個の欠陥画像が表示されている。

【0022】

次に、図6(a)に示すような欠陥画像を分類させるための分類エリア152を作成する(ステップ106)。この場合、その表示画面上に表示される分類エリアとそのエリアの属性(カテゴリ)とを図6(b)に示すように関係付けて作成する。すなわち、表示画面における各エリアに特徴づけを行い、そのエリアに分類された欠陥画像に図6(b)のように関係づけられたカテゴリ(特徴量)を付与するように構成する。図6(b)では、分類エリア152のエリア座標(000160、000020)(000220、000100)に位置した欠陥画像に対してカテゴリが白であることを付与させるように構成されている。但し、図6(b)では、表示画面上において欠陥画像は未分類画像表示エリア151から分類エリア152に移動していないので、分類エリア152に該当する欄には所属画像名は記述されていない。また、未分類画像表示エリア151のエリア座標(000010、000020)(000150、000400)に位置した欠陥画像に対してカテゴリが未分類であることを付与させるように構成されている。従って、図6においては全ての欠陥画像が未分類として記述されている。なお、図6(b)に示すエリア属性情報は、表示／解析装置203内部に記憶された情報である。また、図6(b)に示す所属画像の情報は必ずしも必要ではなく、分類エリアとそのエリアの属性(カテゴリ)とが少なくとも分かるような構成であればよい。

【0023】

次に、図7(a)に示すような代表欠陥表示エリア402に分類エリア152の特徴を示した代表的な欠陥画像を未分類画像表示エリア151から移動させる(ステップ107)。例えば、未分類画像表示エリア151にある該当する欠陥画像をマウスによりクリックし、ドラッグアンドドロップにより代表欠陥表示エリア402に移動させる。この場合、図7(b)に示すエリア属性情報において、エリア座標(000160、000020)(000220、000100)、カテゴリ「白」の欄に移動した欠陥画像IMG001が記述される。なお、当然、未分類画像表示エリア151から実際の欠陥画像を移動させるのではなく、模式的なイメージ画像を表示するように構成しても問題はない。この場合、あらかじめ複数の所望の模式的なイメージ画像を生成しておき、その生成されたイメージ画像を

代表欠陥表示エリア402に取り込むように構成する。また、代表欠陥表示エリア402に代表的な欠陥画像やイメージ画像を表示するのではなく、その特徴量を表示した文字情報を表示するように構成してもよい。

【0024】

次に、代表欠陥表示エリア402に表示された代表的な欠陥画像を参照しながら、類似する未分類欠陥画像を未分類画像表示エリア151から分類エリア152へ分類する(ステップ108)。例えば、未分類画像表示エリア151にある該当する欠陥画像をマウスによりクリックし、ドラッグアンドドロップにより該当する分類エリア152に移動させる。図8では、欠陥画像IMG005、IMG010が分類されている。同様に、図9に示すように分類エリア153から154を定義し、それぞれの代表的な欠陥画像に類似する未分類欠陥画像を未分類画像表示エリア151から分類エリア152へ分類していくことで、全ての欠陥画像に対する分類作業を実施する。図10はその分類結果を示す表示画面である。この場合、4種類の分類エリアを設けて分類作業を行ったが、必要に応じてその種類の内容、数は変更する。分類結果から得られる解析精度や、表示画面上での操作性を考慮すると20種類ぐらいが好ましい。

【0025】

次に、図10に示す分類結果から図11に示すデータフォーマットを生成し(図4に示すデータフォーマットを更新し)、表示/解析装置203から記憶装置202へ送信する(ステップ109)。例えば分類作業を終了後もしくは分類作業中の所定のタイミングにより、図6(b)などに示すエリア属性情報に基づいて、欠陥画像が配置された表示画面上の位置から対応するカテゴリ情報を取得し、図11に示す分類カテゴリを更新するように構成する。この場合もウエハ単位に分類結果を送信する。

【0026】

以上のように、欠陥画像を分類するための分類エリアを画面上に設けるとともに、その代表的な画像を画面上に表示させるように構成されているので、撮像した欠陥画像を分類させる場合に多数の複雑な形状の欠陥画像が表示されていたとしても、ユーザは類似の形状を示す最適な分類エリアに欠陥画像を移動させるだ

けで良いので、容易にかつ迅速に分類作業をすることができる。特に画面上においてマウスなどを用いたドラッグアンドドロップにより分類作業ができるので、表示画面において全ての欠陥画像を眺めながら分類作業ができ、全ての欠陥画像を相対的に比較しながら分類作業が行え、その操作性は極めて良い。

【0027】

次に、未分類欠陥画像を自動分類し、その分類結果を修正して欠陥画像を分類する例について説明する。自動分類と修正機能とを組み合わせ、自動分類により大まかに欠陥画像を分類し、その後修正を加えるように構成することで、分類作業の作業時間の短縮と分類精度の向上を図ることができる。図12はその処理フローである。

【0028】

まず、自動分類させるために複数の分類エリアをあらかじめ設定しておく。例えば、図13に示すように分類エリア152から155を前述の例と同様の手法により作成しておく。この場合も、その表示画面上に表示される分類エリアとそのエリアの属性(カテゴリ)とが関係付けられている。このエリア属性情報は表示／解析装置203内に記憶されている。

【0029】

また、自動分類するための関数が表示／解析装置203内に記憶しておく。この関数は、欠陥画像の有する特徴量がいずれのカテゴリに属するかを算出するものである。図14はこの関数を模式的に表わしたものである。これは欠陥画像の面積とその明暗との関数を表わしており、欠陥画像の特徴量が図においてどの領域に位置するかを算出するように構成されている。例えば、(tA、uA)を中心とした所定の範囲に特徴量が位置すればその欠陥画像はカテゴリAであると算出するように構成されている。図14では面積と明暗の2次の関数であるが、その他のパラメータを用いたり、3次、4次などの多次の関数を用いたりしても良い。

【0030】

次に、表示／解析装置203は記憶装置202から図4に示す撮像結果を取得し、未分類画像表示エリア151に撮像した欠陥画像を表示する(ステップ201)。なお、表示／解析装置203が未分類画像表示エリア151に撮像した欠

陥画像を表示するまでの処理は前述の例と同様であるので、その詳細な説明は省略する。

【0031】

次に、未分類画像表示エリア151に表示した欠陥画像について自動分類を開始する(ステップ202)。すなわち、検査／撮像装置201に記憶された関数に基づいて各欠陥画像の有する特徴量がどのカテゴリに該当するかを算出する(ステップ203)。

【0032】

カテゴリが算出されると、その欠陥画像は、前述のエリア属性情報に基づいて表示画面上の該当する分類エリアに移動する(ステップ204)。図15にその移動後の表示画面を示す。なお、撮像条件によって画像処理を行うことができず特徴量を求められない欠陥画像や、いずれのカテゴリにも該当しない欠陥画像に関しては、人手によりマウスやキーボード等を使用して未分類エリアから特定の分類エリアに欠陥画像を移動することで分類作業を行う。

【0033】

このようにして全画像の分類が完了した場合(ステップ205)、その分類結果を確認し(ステップ211)、その分類結果を修正するか否かを画面上で判断する(ステップ212)。分類結果を修正する場合を図15に示す。図15において、欠陥画像Aを分類エリア155から分類エリア153へカテゴリの修正を行う場合、例えば分類エリア155にある欠陥画像Aをマウスによりクリックし(ステップ206)、ドラッグアンドドロップにより該当する分類エリア152に移動させることで容易に分類結果の修正を行うことができる(ステップ209)。なお、該当するカテゴリが無い場合は、新規にカテゴリを追加するようにしても良い(ステップ208)。

【0034】

以上の処理を全ての欠陥画像に対して行うことで分類作業は完了する(ステップ210)。図10はその修正結果を示した表示画面である。分類作業が完了すると、各欠陥画像に対するカテゴリ情報を更新し(ステップ213)、その更新した結果を記憶装置202へ送信する。なお、全ての欠陥画像に対して自動分類が

完了しない場合、すなわち自動分類できない欠陥画像がある場合(ステップ205)は、ステップ206から212に示した手分類による分類作業へ移行するように構成する。

【0035】

この実施例に於いても、あらかじめ記憶したエリア属性情報に基づいて、欠陥画像が配置された表示画面上の位置から対応するカテゴリ情報を取得するように構成しているので、欠陥画像に対する分類カテゴリの修正を容易に行うことが可能となる。言い換えるならば、欠陥画像が配置された表示画面上の位置から対応するカテゴリ情報を取得するように構成しているので、修正などが生じた場合であってもユーザは単に表示画面上で欠陥画像を移動させるだけで良く、修正などを含めた分類作業を極めて容易に実現することができ、使い勝手が向上する。

【0036】

最後に、この分類結果を利用した解析例を説明する。

【0037】

分類結果を解析する場合は、表示／解析装置203において記憶装置202から該当する分類結果を取得する。図16はその解析画面の一例である。1601は図11に示す分類結果から撮像した欠陥画像の位置を示したものであり、ウェハ上の欠陥分布を示したものである。1602、1603はウェハ上にある欠陥画像や撮像条件等を表示するものである。1604は分類結果表示エリアであり、該当する欠陥画像に対する分類結果をその場で集計し、その結果を表示したものである。例えば、図11に示す分類結果からカテゴリ別の発生数や発生率を算出して表示したものである。

【0038】

また、図示はしていないが、特定のカテゴリを選択することで、そのカテゴリが付いたウェハ上の欠陥をウェハ1601上で別色でわかりやすく示すように構成する。これは図11に示す分類結果を用いて該当するカテゴリの欠陥を抽出し、かつその欠陥のウェハ上の位置を抽出することで、その位置を所望の色で表示することが可能となる。

【0039】

また、図示はしていないが、分類結果をカテゴリ別の円グラフや折れ線グラフ、棒グラフ等で表示するように構成してもよい。これらの表示は、別のウィンドウに出力しても良いし、一ウィンドウ上に同時に表示しても良い。また、これらを報告書等の目的でプリントアウトしたり、データをファイル等に出力しても良い。

【0040】

このように分類した結果を用いて欠陥の発生した原因を究明し、早急に製造ラインを対策することで、製造ラインの歩留まり低下を防ぐことが可能となる。従って、分類作業の時間も含めて、製造ラインへの解析結果のフィードバック時間を短縮することで製造ラインの歩留まり低下を防ぐことが可能となる。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、ユーザインタフェースの改善により、分類作業の効率化が実現し、解析時間の短縮および解析精度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態を示した欠陥画像表示／分類機能

【図2】

本発明の一実施の形態を示したシステム構成図

【図3】

本発明の一実施の形態を示した分類作業処理フロー

【図4】

本発明の一実施の形態における分類前のデータ例

【図5】

本発明の一実施の形態における分類前の表示画面例

【図6】

本発明の一実施の形態における分類中の表示画面例

【図 7】

本発明の一実施の形態における分類中の表示画面例

【図 8】

本発明の一実施の形態における分類中の表示画面例

【図 9】

本発明の一実施の形態における分類中の表示画面例

【図 10】

本発明の一実施の形態における分類後の表示画面例

【図 11】

本発明の一実施の形態における分類後のデータ例

【図 12】

本発明の一実施の形態を示した分類作業処理フロー

【図 13】

本発明の一実施の形態における分類中の表示画面例

【図 14】

本発明の一実施の形態における自動分類に用いる関数を表わした図

【図 15】

本発明の一実施の形態における分類中の表示画面例

【図 16】

本発明の一実施の形態における欠陥分類結果解析機能

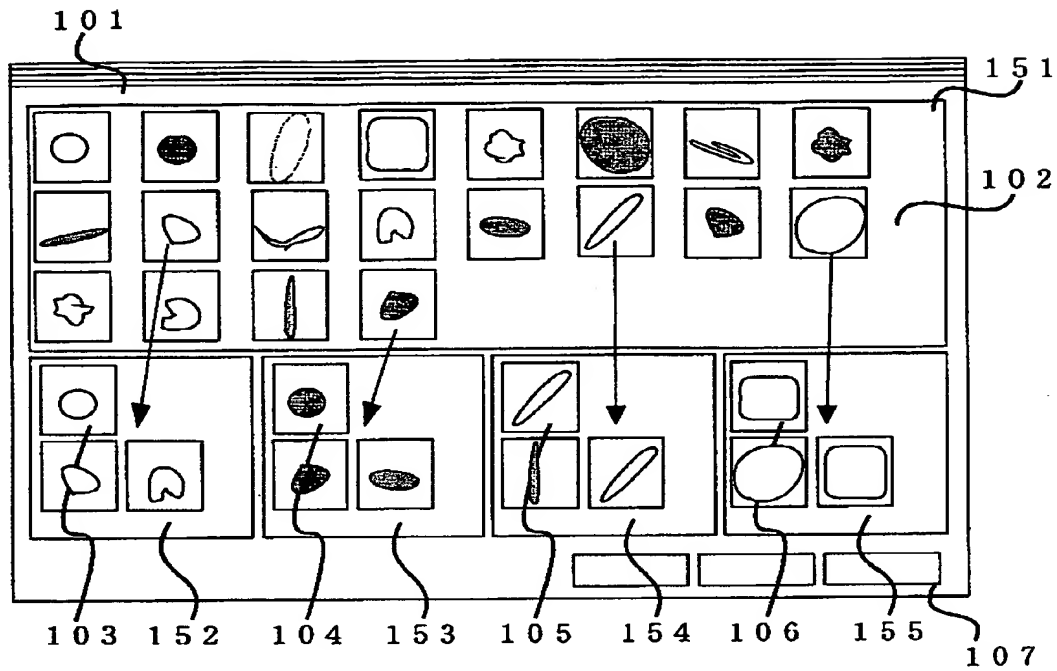
【符号の説明】

101…表示画面、102、501…未分類画像、103～106…代表欠陥表示エリア、107…処理用ボタン、151…未分類画像表示エリア、152～155…分類画像表示エリア、201…検査／撮像装置、202…記憶装置、203…表示／解析装置、205…統括コンピュータ、210…ネットワーク、501…欠陥画像、1601…ウェハマップ、1602、1603…欠陥画像、撮像条件等表示エリア、1604…分類結果表示エリア。

【書類名】 図面

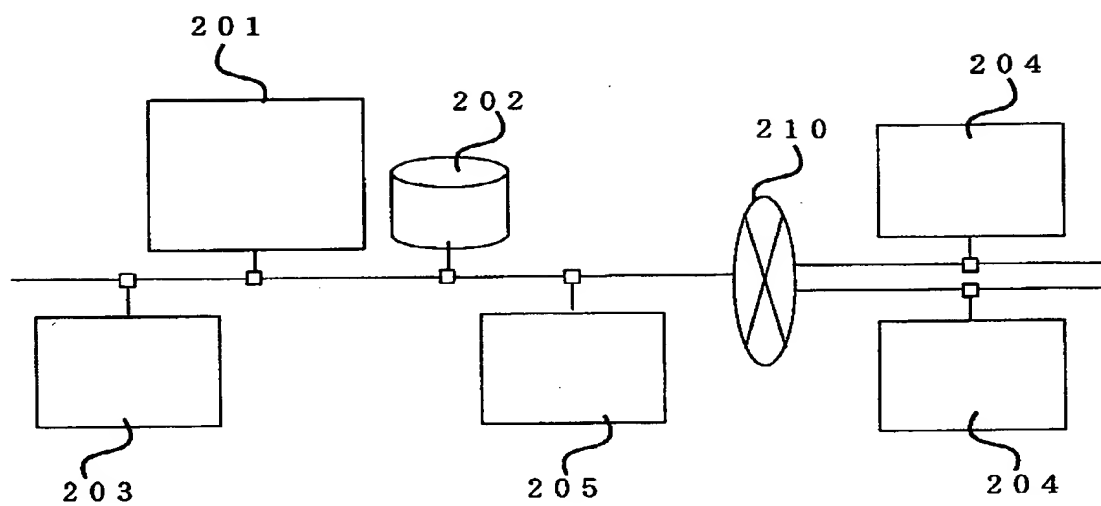
【図 1】

図 1

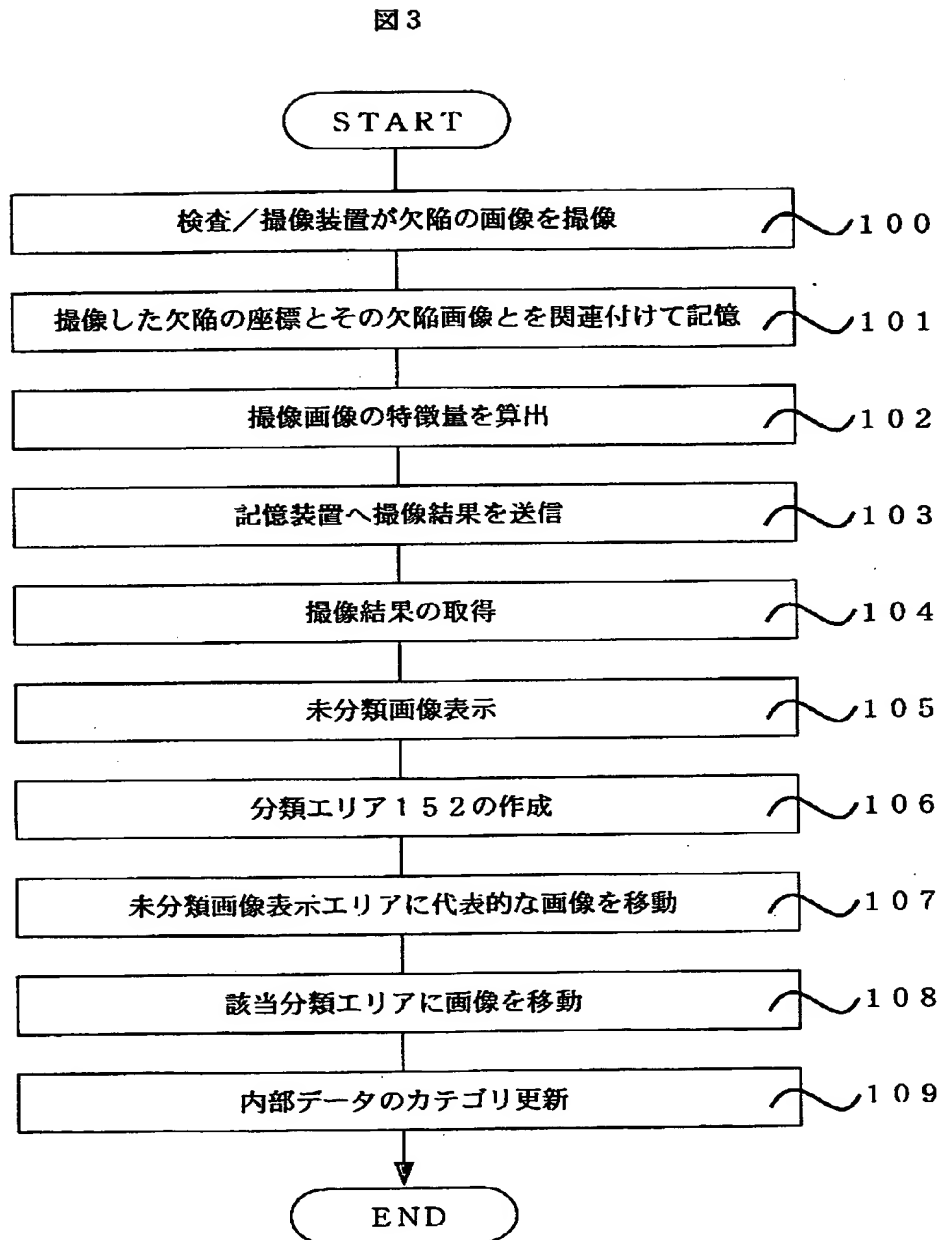


【図2】

図2



【図 3】

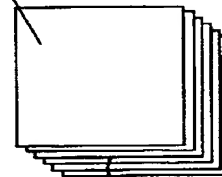


【図 4】

図 4

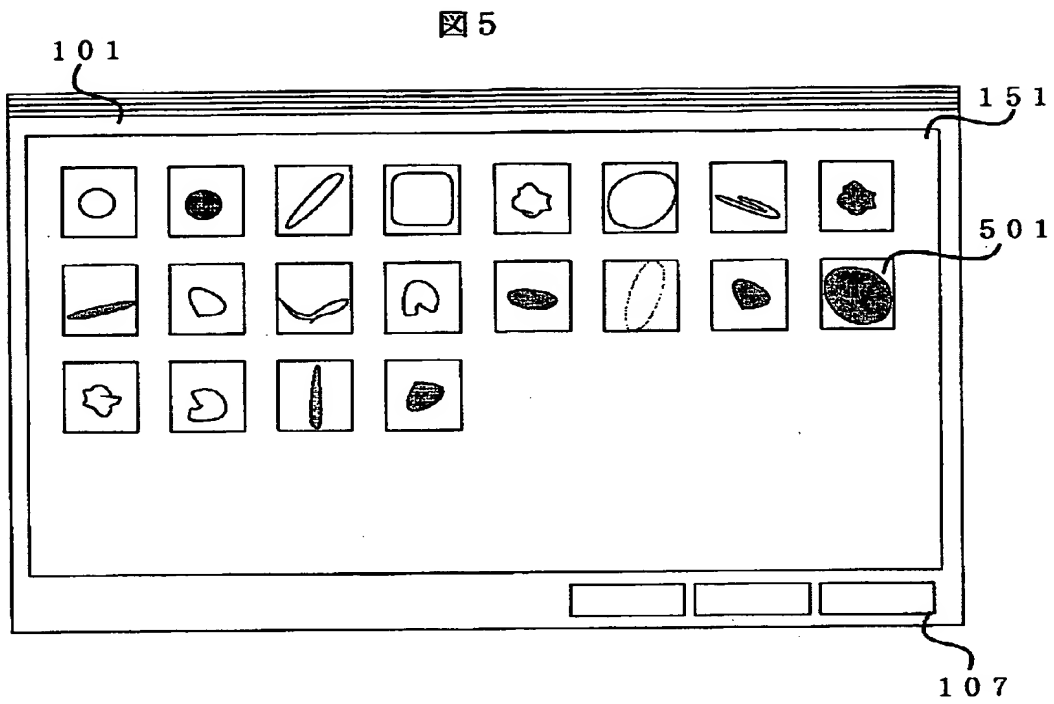
欠陥番号	座標X	座標Y	分類カテゴリ	作業日時	画像名	特徴量
00001	10	10	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG001	000,0030,00
00002	10	30	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG002	250,0030,00
00003	00	50	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG003	000,0050,01
00004	00	70	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG004	000,0700,00
00005	00	90	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG005	000,0040,00
00006	50	10	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG006	000,1000,00
00007	50	30	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG007	000,0500,01
00008	50	50	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG008	230,0050,00
00009	50	70	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG009	245,0040,01
00010	50	90	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG010	010,0035,00
00011	100	10	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG011	005,0055,01
00012	100	30	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG012	020,0060,00
00013	100	50	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG013	200,0030,00
00014	100	70	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG014	150,0300,01
00015	100	90	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG015	190,0045,00
00016	150	10	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG016	220,1200,00
00017	150	30	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG017	000,0035,00
00018	150	50	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG018	010,0045,00
00019	150	70	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG019	150,0020,01
00020	150	90	未分類	0000/00/00 00:00:00	IMG020	200,0035,00

601

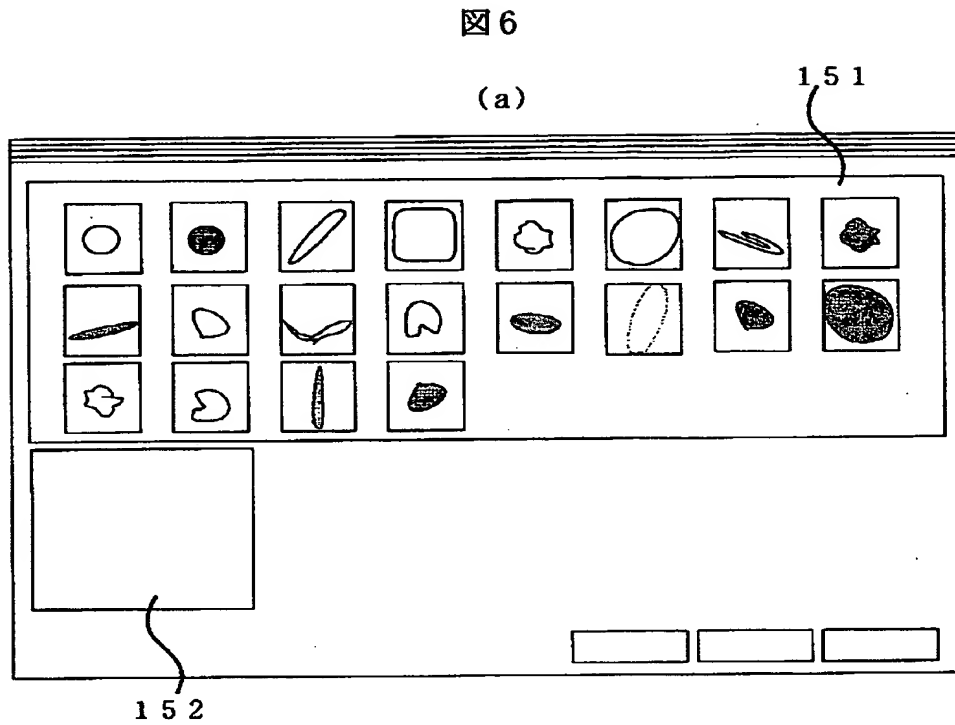


602

【図5】



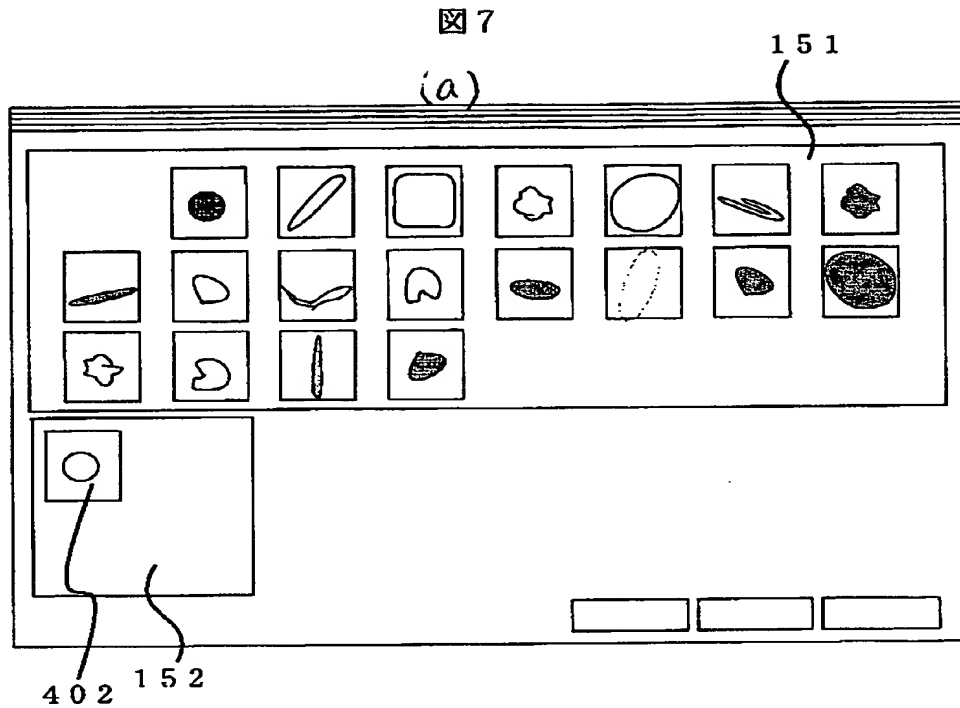
【図 6】



(b)

カテゴリ名	エリア座標	所属画像
米分類	(000010, 000020) (000150, 000400)	IMG001, IMG002.....
白	(000160, 000020) (000220, 000100)	

【図 7】

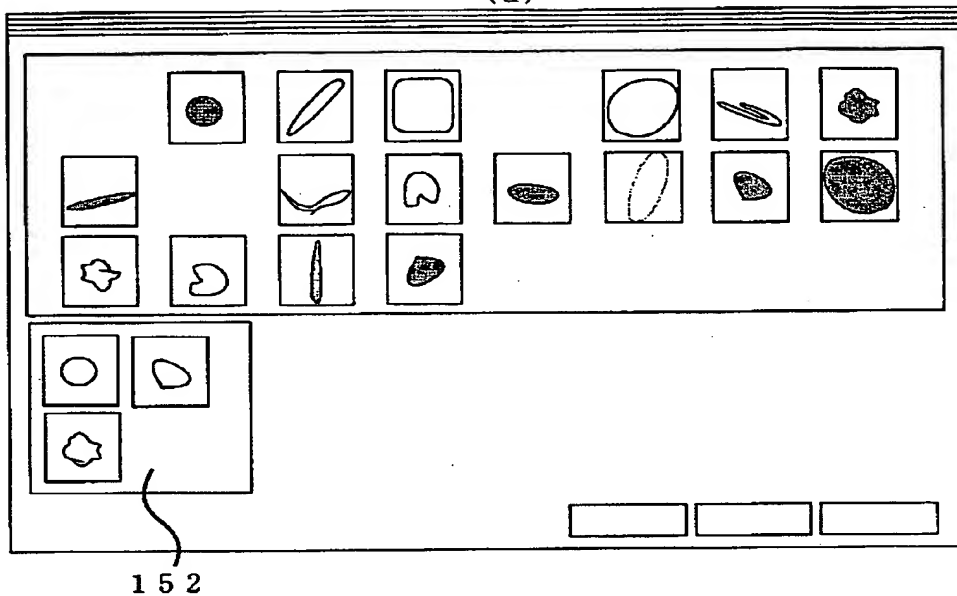


カテゴリ名	エリア座標	所属画像
未分類	(000010, 000020) (000150, 000400)	IMG002, IMG003.....
白	(000160, 000020) (000220, 000100)	IMG001

【図 8】

図 8

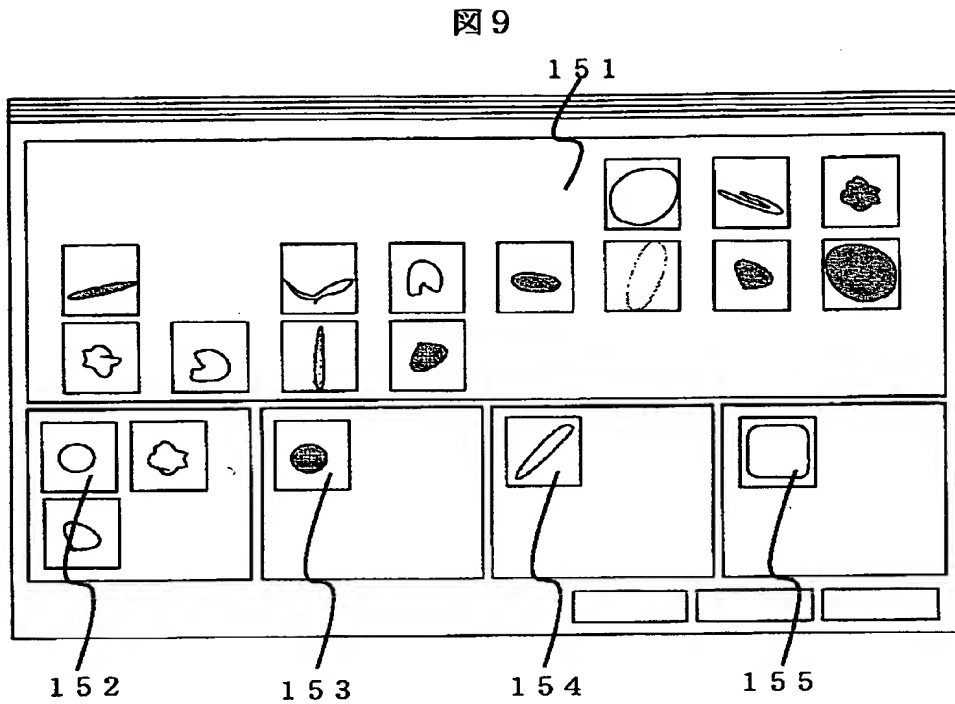
(a)



(b)

カテゴリ名	エリア座標	所属画像
未分類	(000010, 000020) (000150, 000400)	IMG002, IMG003,
白	(000160, 000020) (000220, 000100)	IMG001, IMG005, IMG010

【図9】

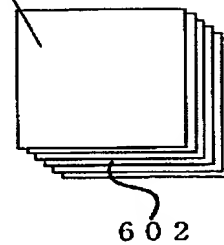


カテゴリ名	エリア座標	所属画像
未分類	(000010,000020) (000150, 000400)	IMG006, IMG007.....
白	(000160,000020) (000220, 000100)	IMG001, IMG005, IMG010
黒	(000160,000120) (000220, 000200)	IMG002
細長	(000160,000220) (000220, 000300)	IMG003
大	(000160,000320) (000220, 000400)	IMG004

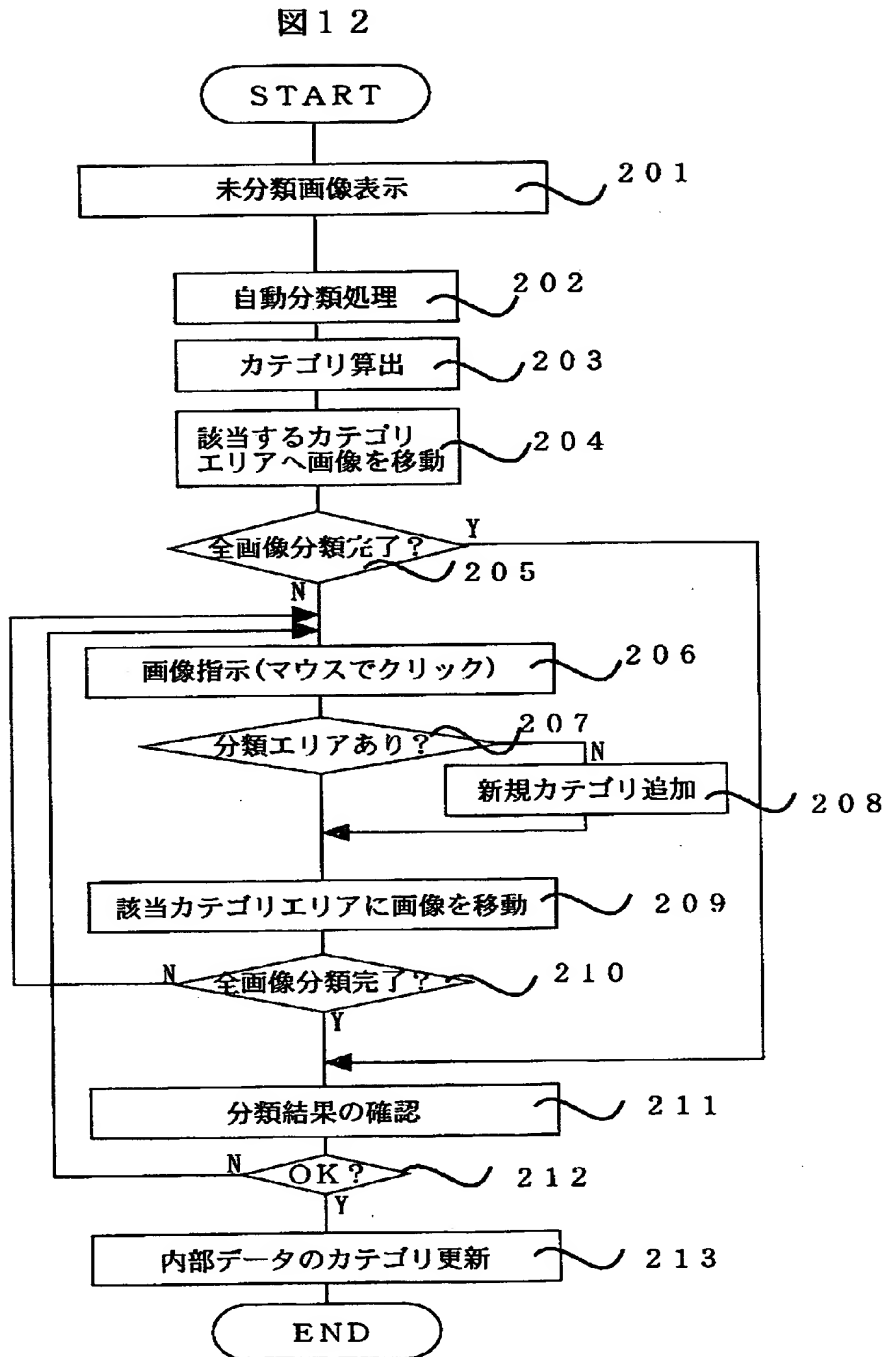
【図 11】

図 11

欠陥番号	座標 X	座標 Y	分類カテゴリ	作業日時	画像名	特徴量
00001	10	10	白	1997/01/01 00:00:01	IMG001	000,0030,00
00002	10	30	黒	1997/01/01 00:00:02	IMG002	250,0030,00
00003	10	50	細長	1997/01/01 00:00:03	IMG003	000,0050,01
00004	10	70	大	1997/01/01 00:00:04	IMG004	000,0700,00
00005	10	90	白	1997/01/01 00:00:05	IMG005	000,0040,00
00006	50	10	大	1997/01/01 00:00:06	IMG006	000,1000,00
00007	50	30	細長	1997/01/01 00:00:07	IMG007	000,0500,01
00008	50	50	黒	1997/01/01 00:00:08	IMG008	230,0050,00
00009	50	70	細長	1997/01/01 00:00:09	IMG009	245,0040,01
00010	50	90	白	1997/01/01 00:00:10	IMG010	010,0035,00
00011	100	10	細長	1997/01/01 00:00:11	IMG011	005,0055,01
00012	100	30	白	1997/01/01 00:00:12	IMG012	020,0060,00
00013	100	50	黒	1997/01/01 00:00:13	IMG013	200,0030,00
00014	100	70	大	1997/01/01 00:00:14	IMG014	150,0300,01
00015	100	90	黒	1997/01/01 00:00:15	IMG015	190,0045,00
00016	150	10	黒	1997/01/01 00:00:16	IMG016	220,1200,00
00017	150	30	白	1997/01/01 00:00:17	IMG017	000,0035,00
00018	150	50	白	1997/01/01 00:00:18	IMG018	010,0045,00
00019	150	70	細長	1997/01/01 00:00:19	IMG019	150,0020,01
00020	150	90	黒	1997/01/01 00:00:20	IMG020	200,0035,00

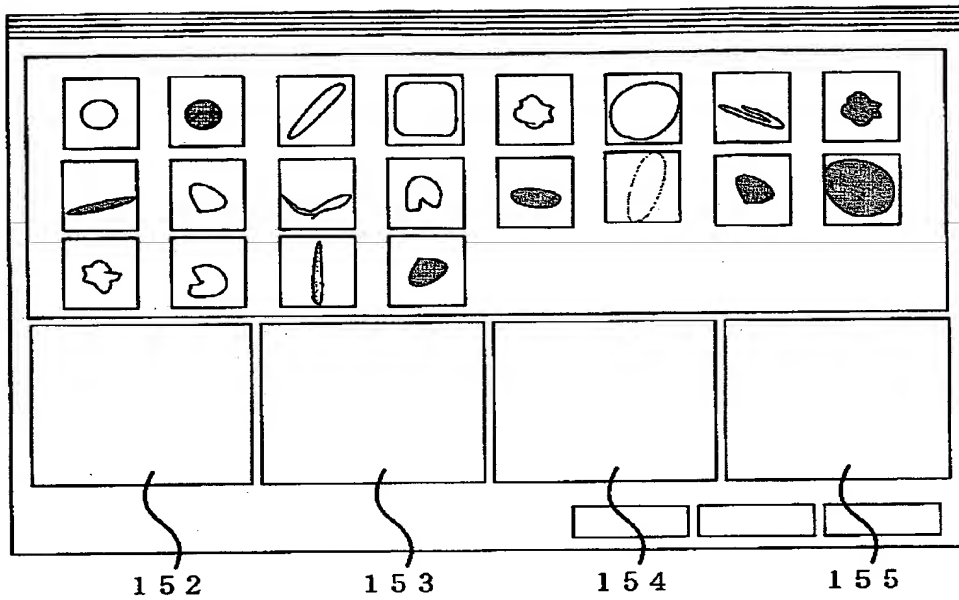


【図12】



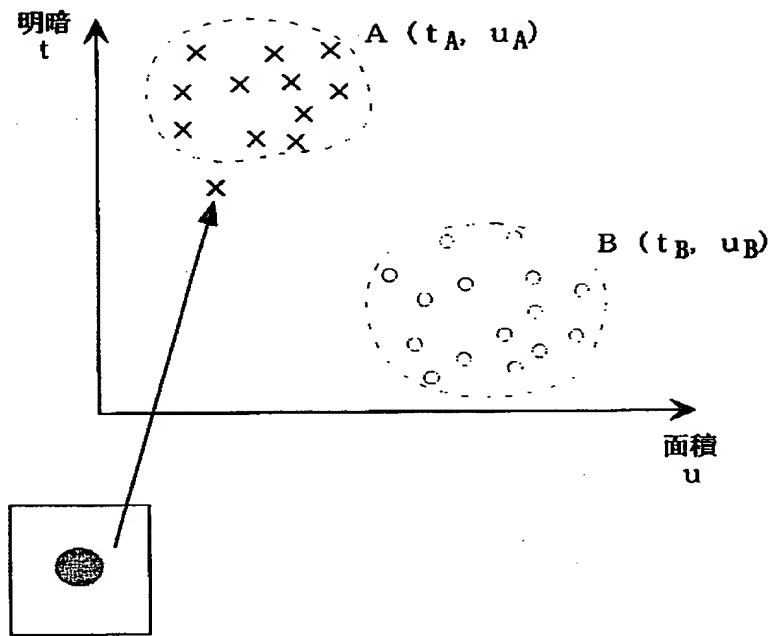
【図 13】

図 13



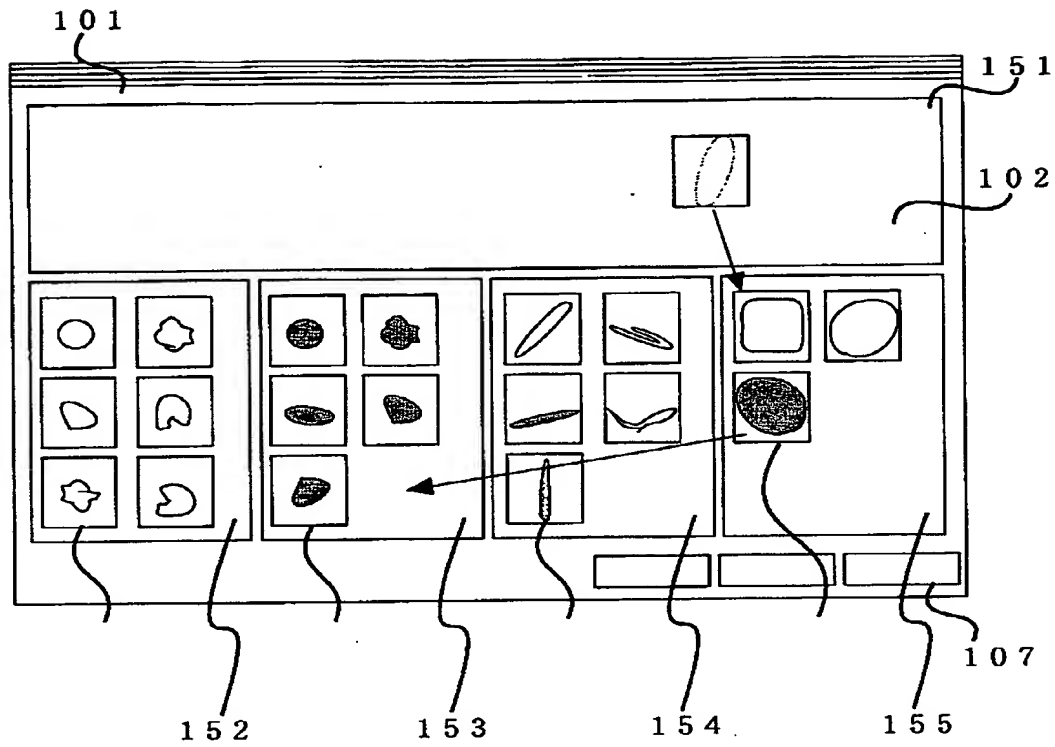
【図 14】

図 14



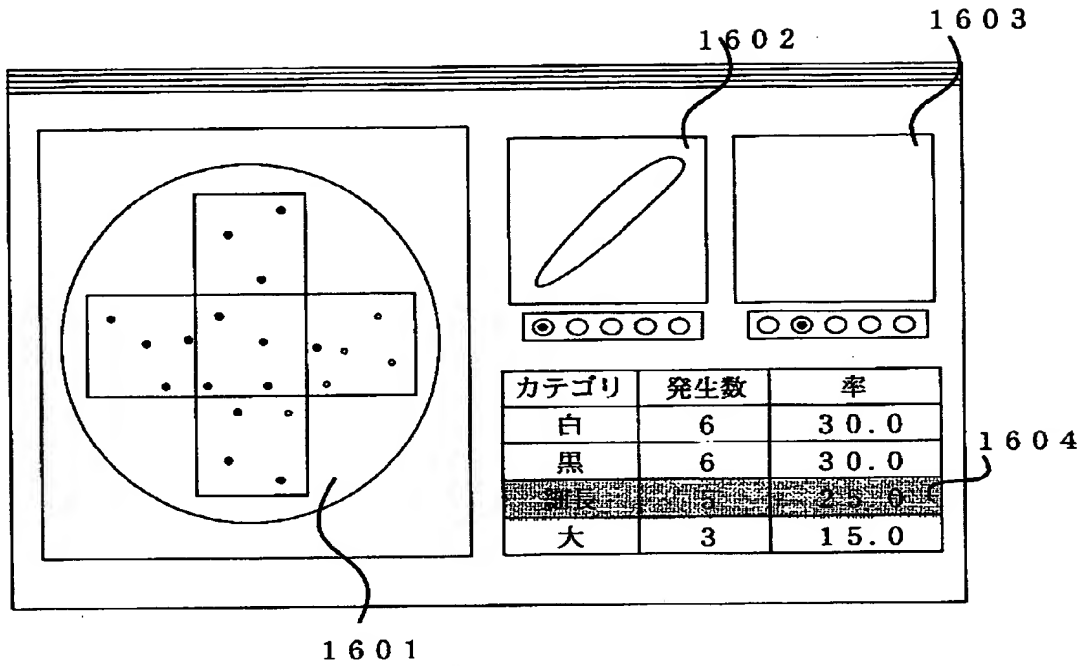
【図 15】

図 15



【図 16】

図 16



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明の目的は、ユーザインターフェースの改善によって、解析時間の短縮および解析精度を向上することにある。

【解決手段】

本発明は、上記目的を達成するために、ワークにおける複数個の画像を撮影する撮像装置と、該撮像装置が撮像した撮像画像を記憶する記憶手段と、該記憶手段が記憶した複数個の撮像画像を表示する第一のエリアと該撮像画像の特徴に応じて分類する複数個の第二のエリアとを有する表示手段とを有し、該複数個の撮像画像を該第一のエリアから該当する該第二のエリアへ画面上で移動させて該複数個の撮像画像を該第二のエリアに分類できるように構成した解析ユニットを備えたものである。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000005108
【住所又は居所】 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】 申請人
【識別番号】 100068504
【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内1-5-1 株式会社日立製
作所 知的所有権本部内
【氏名又は名称】 小川 勝男

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所